

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 365 778**

21 Número de solicitud: 200930722

51 Int. Cl.:

G08B 13/14

(2006.01)

H01L 31/02

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **23.09.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2011**

Fecha de la concesión: **23.08.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **04.09.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
04.09.2012

73 Titular/es:

**RICARDO VILLALBA GÓMEZ
TRAVESÍA JUAN CARLOS I PLAZA NUEVA
30800 LORCA, Murcia, ES;
FEDERICO FABREGAT PERIAGO y
JOSÉ MANUEL MONTIEL SÁNCHEZ**

72 Inventor/es:

**VILLALBA GÓMEZ, RICARDO;
FABREGAT PERIAGO, FEDERICO y
MONTIEL SÁNCHEZ, JOSÉ MANUEL**

74 Agente/Representante:

García Egea, Isidro José

54 Título: **SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN Y VIGILANCIA DE HUERTOS SOLARES.**

57 Resumen:

El objeto de esta Patente es describir un Sistema Integral de Gestión y Vigilancia de Huertos Solares (SIGVHUS) estando implícitamente definido su uso en el propio título.

Este sistema de gestión de eficiencia, vigilancia y protección está destinado a los huertos o campos solares, desde una perspectiva de seguridad integral, construida sobre una estructura de control basada en varios niveles de protección, que nos garantizan una prevención de hurtos, protegiendo no sólo el perímetro y el recinto, sino las instalaciones de captación de energía, y que son las placas solares, y algunos elementos auxiliares.

Este sistema es un diseño basado en Micro-controladores digitales de altas prestaciones, que permiten la comunicación de datos entre los paneles solares y el centro de control o central de alarmas que puede estar ubicado localmente en la instalación o remotamente en cualquier lugar.



Figura 1.

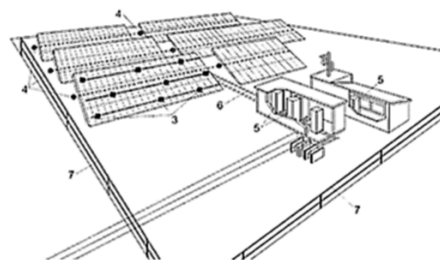


Figura 2.

ES 2 365 778 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a la implementación de un sistema de gestión de eficiencia, vigilancia y protección destinado a los huertos o campos solares, desde una perspectiva de seguridad integral, construida sobre una estructura de control basada en varios niveles de protección, que nos garantizan una prevención de hurtos efectiva, protegiendo no sólo el perímetro y el recinto, añadiendo la protección a lo fundamental y objetivo primario de los intrusos de las instalaciones de captación de energía, y que son las placas solares, y algunos elementos auxiliares.

El sistema SIGVHUS (sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares, es decir, el sistema objeto de la invención) es un diseño de ingeniería basado en Micro-controladores digitales de altas prestaciones, que permiten la comunicación de datos entre los paneles solares y el centro de control o central de alarmas que puede estar ubicado localmente en la instalación o remotamente en cualquier lugar. El sistema utiliza para la comunicación las propias líneas de energía del campo solar lo cual redundando en un bajo coste de instalación y en un control añadido de la integridad de las propias líneas de transmisión de la energía generada por las placas solares.

Dicha comunicación entre los elementos de captación de energía, y la central de alarmas o de control permite la verificación continua del estado de la instalación, así como de las líneas, permitiendo a la vez la obtención de datos de telemetría de cada uno de los elementos (placas solares), y por tanto de la planta solar completa.

Dado que el sistema está basado en la utilización de Micro-controladores digitales, que son fácilmente programables según las necesidades de cada caso, se prevé la creación de una versión de bajo coste que no se base en una comunicación digital a través de las líneas de energía entre el Micro-controlador de Cabeecera y las propias placas. Esta versión está basada en la programación de los Micro-controladores de cabecera con un software que calcule y compare de forma cíclica la impedancia del circuito de carga que suponen las placas solares conectadas a él. Con este software, el Micro-controlador muestrea y compara el nivel de impedancia de la línea de placas solares y detecta cambios bruscos de este valor, los cuales sólo pueden ser debidos a averías de la línea o a la falta de una o más placas solares si son sustraídas. En los casos en los que las variaciones bruscas de impedancia sean debidas a sobretensiones del sistema, fenómenos atmosféricos u otros efectos temporales, el software de control aplica algoritmos de detección de cada caso. Dado que en esta versión no se realiza una comunicación entre Micro-controlador de Cabeecera y Micro-controladores de Placas, no será posible obtener datos de telemetría de las placas solares pero se dispondrá de un sistema de alertas ante hurtos o averías de alta fiabilidad y bajo coste.

Campo de la invención

El campo de aplicación de esta solución sería cualquier instalación a base de placas de solares fotovoltaicas, cualquiera que sea su tipología y potencia:

- Instalaciones pequeñas de 3 kW

- Instalaciones medianas con un rango entre 5 y 100 Kw
- Instalaciones grandes con un rango entre 100 Kw y 1 MW
- Centrales fotovoltaicas con un rango entre 1 y 50 MW.

Dado que el sistema se integra en cada una de las placas solares que componen la instalación, el procedimiento de implantación es independiente de la tipología y potencia del campo solar. De igual forma, la versión reducida a un único Micro-controlador por Cabeecera de línea, también es independiente de la tipología y potencia del campo solar.

Por tanto este invento es aplicable a toda la escala de instalaciones de captación de energía fotovoltaica, desde la instalación doméstica al gran huerto solar, proporcionando no sólo seguridad en la instalación, sino también información sobre el correcto funcionamiento de los distintos elementos de las instalaciones.

El sistema objeto de la invención es aplicable a cualquier tipo de instalación fotovoltaica.

Estado de la técnica anterior

La alta demanda en el mercado de paneles solares, el importante esfuerzo en la inversión inicial y los periodos de aproximadamente 7-10 años para amortizar la inversión (dependiendo de la producción de energía, ubicación, topología de los paneles, eficiencia, etc.), ha provocado una alta demanda en el mercado de paneles solares y escasez de los mismos. Por otro lado, el inversor busca minimizar, en la medida de lo posible, el coste inicial de inversión para reducir el periodo de amortización y comenzar a obtener beneficios.

Estos factores han propiciado la aparición de un "mercado negro" de paneles solares provenientes del robo de otras instalaciones ya realizadas.

Frente a todo esto, las compañías de seguros, con el fin de proteger sus intereses, han impuesto franquicias en los seguros de protección frente a robo y vandalismo de aquellas instalaciones desatendidas que se encuentren sin medidas de seguridad.

Para el inversor, el perjuicio por el robo de paneles solares o la rotura de los mismos por actos vandálicos, genera un doble sobrecoste, no previsto en los estudios de rentabilidad que motivan la inversión. En un primer lugar el coste de reposición de los paneles robados o dañados y en segundo lugar las pérdidas provocadas por la falta de producción de energía hasta que los paneles sean repuestos.

Cabe comentar además de los costes mencionados el posible daño adicional sobre la infraestructura mecánica o eléctrica del propio seguidor que puede ocasionar incluso la pérdida total de la inversión.

Frente al problema de seguridad por robo o vandalismo y las franquicias de las aseguradoras frente a estos conceptos, resulta lógico el planteamiento de considerar en el estudio de viabilidad, instalaciones específicas de seguridad que protejan y disuadan de marcar como objetivo del pillaje o gamberrismo las instalaciones solares fotovoltaicas.

Explicación de la invención

El sistema objeto de la invención se establece como un sistema de control de instalaciones de captación de energía solar fotovoltaica, a través de un nivel principal de protección que garantiza que las placas solares no pueden ser sustraídas en ningún caso.

El nivel principal de protección lo constituye un diseño de ingeniería basado en un Micro-controlador digital de control (MCDC) que, alojado en cada placa solar, permite la comunicación de datos de cada uno de los paneles solares y el centro de control o central de alarmas, ubicado localmente en la instalación o en remoto desde cualquier lugar, utilizando para ello, las propias líneas de energía del huerto solar. La información que fluye por las propias líneas de energía está protegida contra interferencias radioeléctricas o de cualquier otra naturaleza.

El despliegue de una pluralidad de dispositivos MCDC permite generar cinco redes-anillos de protección del huerto o planta solar:

- La primera red de protección está constituida por los MCDC localizados en las propias placas, cuya ubicación en la caja de conexiones de la propia placa, dispone de un sistema anti apertura conectado al MCDC, lo que generaría un aviso ante cualquier intento de violentar la misma.
- La segunda red de protección la establece la ubicación de un MCDC en el concentrador de cada sector de placas.
- El tercer anillo de protección está garantizado por la ubicación de los MCDC en los inversores de corriente.
- La cuarta barrera de protección queda garantizada por las líneas de energía de la propia instalación, dado que cualquier interrupción forzada de la misma, es inmediatamente detectada por el MCDC instalado en la cabecera que detecta fallos en las comunicaciones o variaciones bruscas de impedancia.
- El quinto anillo de protección es perimetral y se ubica en la valla de protección de la instalación por la que se hará discurrir una mínima intensidad de corriente, ubicándose varios MCDC.

La fiabilidad de la comunicación entre los distintos elementos de captación de energía permite la verificación constante de la presencia física y del funcionamiento normal de dichos elementos, y por tanto de la instalación completa. Un MCDC instalado en la cabecera (cuarto anillo de protección) se encarga de realizar un chequeo continuo (cada 0,1 segundos) de la presencia de cada componente de la instalación, así como de la obtención de datos de telemetría de dichos componentes (radiación solar, rendimiento del panel, etc.)

El MCDC del primer anillo se ubica en la caja de conexiones de la placa solar, sin afectar a la estructura original de fabricación de la misma. Como se ha indicado, un MCDC se puede ubicar también en los concentradores de cada sector, en los inversores, en los reguladores de carga, y en los acumuladores. Un MCDC de cabecera y un software específico para la obtención, almacenamiento y explotación de la información, gestiona todo el despliegue de dispositivos de seguridad, en el cuarto anillo descrito. Por tanto cualquier intento de manipular o violentar un componente de la estructura de captación y transformación

de energía, así como sus líneas de transmisión, generará un aviso que será gestionado por un software específico, que analiza la naturaleza y procedencia de la incidencia, y la transmite a un centro de control o central de alarmas, que dará la respuesta oportuna.

Paralelamente como apoyo al despliegue del sistema integral de seguridad, se instalará un sistema de análisis inteligente de imágenes, cuya misión principal consistirá en proteger de actos vandálicos las placas solares, y el resto de sistemas e instalaciones. Todo a través de cámaras digitales PTZ en domos, conectados a un centro de control o central de alarmas.

Breve descripción de los dibujos

Fig 1. Muestra la ubicación de un MCDC en una placa solar, concretamente en el interior de la caja de conexiones.

Fig 2. Esquema de las distintas instalaciones y medios que componen una planta de energía fotovoltaica, y la introducción del sistema SIGVHUS en la misma.

Realización preferente de la invención

A la vista de la mencionada figura, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ella un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación, no pretendiendo en absoluto limitar el alcance de la invención.

Tal y como queda indicado en la figura 1, se observa la ubicación de un MCDC (2) dentro de la placa solar (1).

En la figura dos, se observa el sistema integrado en un campo solar, distinguiendo lo siguiente:

- Red de protección primaria y gestión de eficiencia (3), consistente en la ubicación de los dispositivos directamente en las placas solares.
- Segundo perímetro de protección, conectando los MCDC a los concentradores de sector (4), controlando así la eficiencia de producción de cada sector.
- Tercer anillo de protección, ubicando los MCDC en los dispositivos de cabecera de la planta (5), informándonos del correcto funcionamiento de toda la planta fotovoltaica.
- Cuarto dispositivo de seguridad y control, integrado con MCDC en las líneas internas de conducción de energía (6).
- Instalación en la valla perimetral de dispositivos MCDC anti intrusión (7), conformando el quinto perímetro de seguridad del recinto de la planta fotovoltaica.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma derivan.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre y cuando ello no suponga una alteración a la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados siempre con carácter amplio y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares compuesto esencialmente por un micro-controlador digital de control (2), que está adosado en la caja de conexiones de las placas solares (1) que conforman el huerto solar, **caracterizado** por estar formando por cinco redes de protección:

a) una primera red de protección (3), en la que el micro-controlador (2) queda incorporado en la caja de conexión de las placas solares (1);

b) segunda red de protección (4), en la que un micro-controlador digital de control (2) queda incorporado en los concentradores de potencia, de cada sector del huerto solar;

c) tercera red de protección (5), conformada por un micro-controlador digital de control (2) en cada inversor de corriente;

d) cuarta red de protección (6) estará formada por un micro-controlador (2) instalado en la cabecera de las líneas de energía del propio huerto solar, y estará habilitada para detectar a su vez, los fallos en las comunicaciones o las variaciones bruscas de la impedancia, dentro la instalación;

e) quinta red de protección (7), que será perimetral, y en la que se ubicarán una pluralidad de micro-controladores (2) en la valla de protección del huerto solar, y en la que se hará discurrir una mínima intensidad de corriente.

2. Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares, según reivindicación 1, **caracterizado**

porque el micro-controlador digital de control (2), en la primera red de protección (3) habilita la comunicación de datos entre las placas solares (1) con un centro de control o central de alarmas, ubicado generalmente dentro del propio huerto solar o bien mediante telemetría, en cualquier posición, utilizando para ello un software específico de control.

3. Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el micro-controlador digital de control (2), instalado en la cabecera, en la cuarta red de protección (6) realiza un chequeo continuo, cada 0,1 segundos, de la presencia de cada componente de la instalación, así como de la obtención de datos de telemetría de dichos componentes.

4. Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque para conseguir la comunicación, se utilizan las propias líneas de energía del propio huerto solar.

5. Sistema integral de gestión y vigilancia de huertos solares, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los micro-controladores digitales de control (2), disponen de un sistema de anti-apertura conectado al propio micro-controlador (2).

6. Sistema Integral de Gestión y Vigilancia de Huertos Solares, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque paralelamente, como apoyo al sistema se instalará un sistema de análisis inteligente de imágenes, mediante cámaras digitales PTZ en domos, conectados al centro de control.

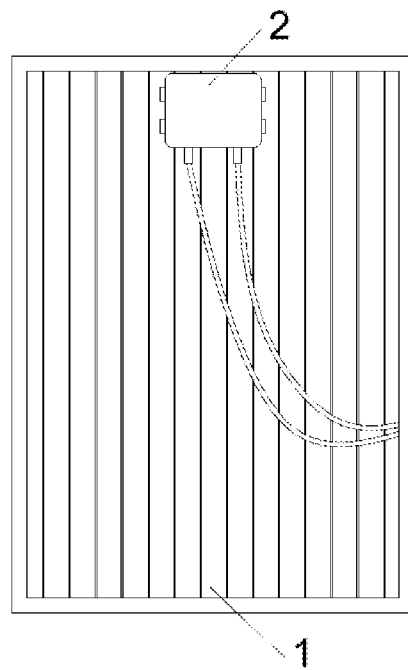


Figura 1.

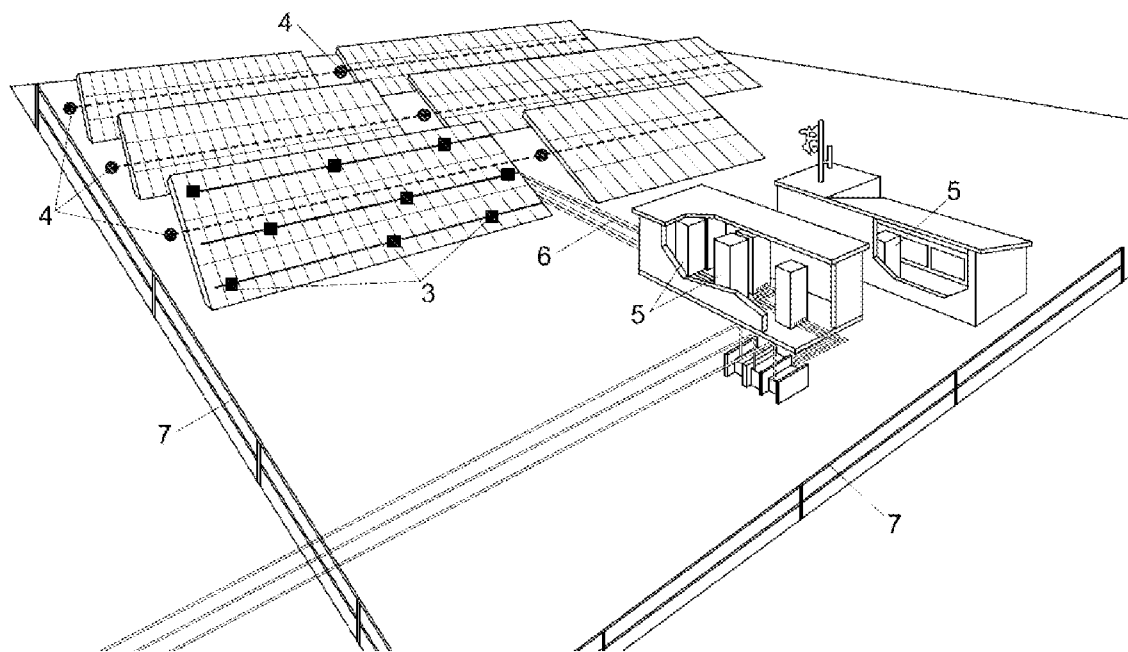


Figura 2.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930722

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.09.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G08B13/14** (2006.01)
H01L31/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008147335 A1 (ADEST MEIR et al.) 19.06.2008, párrafos 42-60,69-79,83,105-109; figuras 3A-6,9,10.	1-6
A	GB 2425884 A (LONTRA ENVIRONMENTAL TECHNOLOG) 08.11.2006, página 13, línea 13 – página 14, línea 10; página 15, línea 13 – página 20, línea 28; página 22, líneas 10-25; figuras 2,3,7.	1-4
A	EP 2061088 A2 (META SYSTEM SPA) 20.05.2009, párrafos 11-44; figuras.	1-4
A	EP 2085938 A1 (INGETEA ENERGY S A) 05.08.2009, párrafos 7-11,13,14, figuras.	1, 6
A	US 4318088 A (HUNTER KENT) 02.03.1982, columna 2, líneas 32-61; columna 4, línea 20 – columna 5, línea 37; figuras 1,2.	1
A	US 7124170 B1 (SIBERT W OLIN) 17.10.2006, columna 4, línea 37 – columna 5, línea 43; figura 1A.	5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.09.2011

Examinador
M. J. Lloris Meseguer

Página
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G08B, H01L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.09.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008147335 A1 (ADEST MEIR et al.)	19.06.2008
D02	GB 2425884 A (LONTRA ENVIRONMENTAL TECHNOLOG)	08.11.2006
D03	EP 2061088 A2 (META SYSTEM SPA)	20.05.2009
D04	EP 2085938 A1 (INGETEA ENERGY S A)	05.08.2009
D05	US 4318088 A (HUNTER KENT)	02.03.1982
D06	US 7124170 B1 (SIBERT W OLIN)	17.10.2006

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es el más próximo a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con el documento D01.

Reivindicación 1:

El documento D01 describe un sistema de gestión y vigilancia de huertos solares compuesto esencialmente por un micro-controlador digital (102, 300), que está adosado en la caja de conexiones de las placas solares (501) que conforman el huerto solar, estando formado el sistema por unas redes de protección:

- a) una primera red de protección, en la que el micro-controlador (102, 300) queda incorporado en la caja de conexión de las placas solares (501) (ver párrafo 59);
- b) segunda red de protección, en la que un micro-controlador digital (102, 300) queda incorporado en los concentradores de potencia de cada sector del huerto solar (ver figuras 9 y 10);
- c) tercera red de protección, conformada por un micro-controlador digital (606) en cada inversor de corriente (ver figura 6);
- d) cuarta red de protección formada por un micro-controlador (102, 300) instalado en la cabecera de las líneas de energía del propio huerto solar (ver figuras 9 y 10), estando habilitado para detectar los fallos en las comunicaciones dentro de la instalación (ver párrafo 109).

La reivindicación 1 difiere del documento D01 en la ubicación de micro-controladores en un mayor número de sitios del huerto solar, en particular, en la valla de protección del huerto solar, por la que se hace discurrir una mínima intensidad de corriente, de manera que los micro-controladores pueden detectar variaciones en la corriente. El problema de detectar variaciones de corriente en la valla de protección se considera al margen del huerto solar. Dado que en D01 el micro-controlador descrito puede medir variaciones de corriente y son conocidos en el estado de la técnica sistemas para detectar variaciones de corriente en vallas protectoras, tal y como por ejemplo ilustra el documento D05, no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para el experto en la materia desarrollar un sistema como el descrito en la reivindicación 1. Por consiguiente, la reivindicación 1 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 2

El documento D01 indica que el micro-controlador digital (102, 300), en la primera red de protección, habilita la comunicación de datos entre las placas solares (501) con un centro de control o central de alarmas (500), ubicado generalmente dentro del propio huerto solar o bien mediante telemetría, en cualquier posición, utilizando para ello un software específico de control (ver párrafo 42). Por tanto, se puede concluir que, a la vista del estado de la técnica conocido, la reivindicación 2 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 3

El documento D01 indica que el micro-controlador instalado en la cabecera recibe datos de telemetría de los componentes de la instalación (ver párrafo 106) junto con su identificación (ver párrafo 42). El documento D01 no especifica que este micro-controlador realice también un chequeo continuo, cada 0,1 segundos, de la presencia de cada componente de la instalación, tal y como indica la reivindicación 3. A la vista de lo que se conoce del documento D01 no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para un experto en la materia desarrollar un micro-controlador como el descrito en la reivindicación 3. Por consiguiente, la reivindicación 3 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 4

El documento D01 indica que para conseguir la comunicación, se utilizan las propias líneas de energía del propio huerto solar (ver párrafo 42). Por tanto, se puede concluir que, a la vista del estado de la técnica conocido, la reivindicación 4 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 5

El documento D01 no indica que los micro-controladores digitales dispongan de un sistema de anti-apertura conectado al propio micro-controlador, tal y como indica la reivindicación 5. Sin embargo, el empleo de sistemas que detectan manipulaciones tales como aperturas, conectados a un micro-controlador, es una técnica conocida, tal y como por ejemplo ilustra el documento D06, y es por lo tanto, obvia para un experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación 5 se considera que no cumple el requisito de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 6

No se indica nada en la reivindicación 6 que no sea conocimiento común en el campo de los sistemas de vigilancia, tal y como por ejemplo ilustra el documento D04 (ver párrafo 7). Por lo tanto, se puede concluir que la reivindicación 6 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.